



موج ۲۰

مرحله‌ای
و جامع

ویژه آمادگی شرکت در امتحان‌های نهایی و نیم‌سال

زیست‌شناسی دوازدهم

پوریا برزین



امتحان‌های
شبیه‌ساز نهایی

امتحان‌های
نیم‌سال اول و
دوم

امتحان‌های
گفتار به گفتار

پاسخ‌های
تشریحی +
کلید تصحیح

نکات آموزشی
برای مرور

امتحان‌های
نهایی اخیر

پیشگفتار

تقدیم به کسانی که خود، آینده‌شان را می‌سازند.

به نام خدا

درود بر همهٔ اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان عزیز!

مقدمه اولین بخش هر کتابی است که معمولاً آخر از همه نوشته می‌شود و من اکنون که به سراغ نوشتن مقدمهٔ این کتاب آمده‌ام، بسیار خشنودم زیرا توانسته‌ام اولین کتاب ویژهٔ آمادگی در امتحان‌های نهایی سبک جدید زیست‌شناسی را تألیف کنم. تألیف این کتاب مقارن با دوره‌ای بود که من در حال گذراندن کشیک‌های بخش اطفال در بیمارستان بودم و در فرصت‌های استراحت اندکی که داشتم، تألیف کتاب را پیش می‌بردم و تمام تلاش خود را می‌کردم تا کتابی درخور، به شما دانش‌آموزان عزیز تقدیم کنم.

در تألیف این کتاب به سبک جدید سؤالات امتحان نهایی، توجه شده است و من و تیم همکارانم در نشر الگو کوشیده‌ایم تا این کتاب پاسخگوی نیاز شما دانش‌آموزان عزیز برای کسب نمرهٔ بالا در امتحان نهایی باشد.

در گذشته، سؤالات امتحان‌های نهایی بیشتر به صورت پرسش‌هایی صرفاً حفظی از متن کتاب درسی بودند؛ اما در چند سال اخیر، نحوهٔ طرح سؤالات تغییر کرده است و سؤالات امتحانی از نکات ریز کنکوری و همچنین نکات ریزی که مربوط به شکل‌های کتاب درسی هستند، طرح می‌شوند. همچنین نکات تست‌های کنکور سال‌های قبل، به صورت سؤال تشریحی در امتحان نهایی مطرح می‌شود.

ما در این کتاب تمام نکات کنکورهای سراسری از سال ۱۳۸۹ تا آخرین کنکور برگزار شده را در قالب سؤالات تشریحی گنجانده و طرح کرده‌ایم. با توجه به امتحان‌های نهایی سال‌های اخیر، دیگر مرزی بین امتحان نهایی و کنکور سراسری در درس زیست‌شناسی وجود ندارد و این کتاب شما را برای رویارویی با نکات کنکوری مطرح شده در امتحان نهایی، آماده می‌کند.

ما در این کتاب سعی خود را بر پوشش چنین مطالبی در قالب سؤالات امتحانی قرار داده‌ایم. می‌توان گفت که این کتاب در سه بخش، تألیف شده است.

بخش اول: امتحان‌های گفتار به گفتار (۱۰ نمره‌ای) و امتحان‌های جامع نیم‌سال اول و نیم‌سال دوم (۲۰ نمره‌ای)

این بخش شامل ۲۳ آزمون گفتار به گفتار، ۴ آزمون جامع نیم‌سال اول و ۲ آزمون جامع نیم‌سال دوم است که برای استفاده در طول سال تحصیلی، همگام با تدریس معلم طراحی شده است. آزمون‌های جامع نیم‌سال اول و دوم نیز به شما در آمادگی برای امتحانات ترم اول و نهایی کمک خواهند کرد.

برای استفاده از آزمون‌ها، بهتر است ابتدا گفتار مربوطه را از کتاب درسی مطالعه کنید. ضمناً در پاسخنامهٔ تشریحی کتاب نیز، شماره صفحات مربوط به آن پاسخ در کتاب درسی، ذکر شده است که می‌توانید در صورت نیاز برای مطالعه و فهم بهتر هر سؤال، به راحتی به قسمت مربوط به آن در کتاب درسی مراجعه کنید.

یه چیزی رو فراموش نکنید، رمز موفقیت در درس زیست‌شناسی تکرار!

پس هر چیزی رو فراموش کردید، همان وقت به کتاب درسی مراجعه کنید و مطالعه کنید.

همچنین در بین سؤال‌های تألیفی نمونه سؤال‌های مناسبی که از امتحان‌های نهایی انتخاب شده‌اند، قرار داده‌ایم تا با دید طراح سؤال امتحان نهایی نیز آشنا شوید.

بخش دوم: آزمون‌های جامع شبیه‌ساز نهایی و آزمون‌های نهایی سال‌های اخیر (۲۰ نمره‌ای)

این بخش از کتاب، برای استفاده در بازه امتحان‌های نهایی تألیف شده است. ۵ آزمون شبیه‌ساز نهایی و ۱۰ آزمون نهایی از سال ۱۴۰۲ تا ۱۴۰۵ برای مرور کل نکات آزمون‌های قبلی و همچنین بررسی نکات جدید، آورده شده است. صفر تا صد هر قسمت از کتاب درسی که امکان طرح سؤال در امتحان نهایی را دارد در این آزمون‌ها پوشش داده شده است و به نوعی بهترین پیش‌بینی از هر مدل امتحان نهایی درس زیست‌شناسی خواهد بود. (نوستراداموس ژمناوات را پیش‌ساز!)

در نهایت، برای تضمین موفقیت در امتحان نهایی، بررسی سؤالات آزمون‌های نهایی سال‌های اخیر الزامی است. (اینها همه می‌دونن! همه!) آزمون‌های نهایی سال‌های اخیر را در یک روز مانده به امتحان مطالعه کنید و بروید برای موجی از نمرات بیست!

بخش سوم: پاسخنامه تشریحی و راهنمای تصحیح

تک تک سؤالات این کتاب، پاسخنامه کاملاً تشریحی دارند که نکات مفیدی را به شما آموزش می‌دهند. همچنین در این کتاب نحوه بارم‌بندی سؤالات را که دانستن آن برای کسب نمره بالا در امتحان نهایی لازم است، یاد می‌گیرید. شماره صفحاتی از کتاب درسی که هر سؤال از آن صفحات طرح شده، در قسمت پاسخ آورده شده است تا بتوانید به کتاب درسی مراجعه و قسمت مربوط را مرور کنید. در قسمت پاسخنامه آزمون‌های جامع شبیه‌ساز نهایی، کادرهای نکته برای مرور نکات مهم امتحانی آورده شده‌اند. دیگه چی می‌خوای؟! سؤالات و نکات این کتاب بسیار با وسواس و با دید طراح امتحان نهایی و به دور از نظرات سلیقه‌ای و نکات مبهم طرح شده‌اند. با این حال هر گونه اشکال و ایراد علمی و غیرعلمی را که در کتاب مشاهده کردید، می‌توانید از طریق سایت نشر الگو به نشانی www.olgoobooks.ir با ما در میان بگذارید..

در پایان لازم می‌دانم تشکر کنم از:

- پدر و مادر عزیزم که هر آنچه اکنون هستم و هر آنچه را که دارم، مدیون وجود باارزش ایشان هستم.
- استاد عزیزم دکتر اشکان هاشمی که بدون مطالعه کتاب‌های ایشان کسب رتبه ۱۰ در کنکور سراسری برایم غیرممکن بود و فرصت نوشتن این کتاب را به بنده سپردند تا بتوانم خدمتی به دانش‌آموزان عزیز انجام دهم.
- ویراستاران محترم سرکار خانم ارمغان صبح‌خیز و سرکار خانم تارا عینالو که بدون دقت نظر آن‌ها، نوشتن کتابی کم‌نقص ممکن نبود.
- تمامی اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان عزیزم که بدون نظرات آن‌ها، کتابی که در دست دارید با این کیفیت علمی ارائه نمی‌شد.
- واحد تألیف انتشارات الگو به سرپرستی سرکار خانم ستین مختار که در فرایند تهیه کتاب و سرکار خانم مریم احمدی که در فرایند صفحه‌آرایی کتاب، زحمات زیادی کشیدند.

خدمت‌گزار شما

پوریا برزین

فهرست مطالب

آزمون‌های فصل به فصل و نیم‌سال

آزمون ۱۶: فصل ۵ - گفتار ۱ ۲۹

آزمون ۱: فصل ۱ - گفتار ۱ ۲

آزمون ۱۷: فصل ۵ - گفتار ۲ ۳۰

آزمون ۲: فصل ۱ - گفتار ۲ ۳

آزمون ۱۸: فصل ۵ - گفتار ۳ ۳۲

آزمون ۳: فصل ۱ - گفتار ۳ ۵

آزمون ۱۹: فصل ۶ - گفتار ۱ ۳۴

آزمون ۴: فصل ۲ - گفتار ۱ ۶

آزمون ۲۰: فصل ۶ - گفتار ۲ ۳۵

آزمون ۵: فصل ۲ - گفتار ۲ ۸

آزمون ۲۱: فصل ۶ - گفتار ۳ ۳۷

آزمون ۶: فصل ۲ - گفتار ۳ ۹

آزمون ۲۲: فصل ۷ - گفتار ۱ ۳۸

آزمون ۷: فصل ۳ - گفتار ۱ و ۲ ۱۱

آزمون ۲۳: فصل ۷ - گفتار ۲ ۴۰

آزمون ۸: فصل ۳ - گفتار ۲ ۱۲

آزمون ۲۴: فصل ۷ - گفتار ۳ ۴۱

آزمون ۹: فصل ۴ - گفتار ۱ ۱۳

آزمون ۲۵: فصل ۸ - گفتار ۱ ۴۳

آزمون ۱۰: فصل ۴ - گفتار ۲ ۱۵

آزمون ۲۶: فصل ۸ - گفتار ۲ ۴۴

آزمون ۱۱: فصل ۴ - گفتار ۳ ۱۶

آزمون ۲۷: فصل ۸ - گفتار ۳ ۴۶

آزمون ۱۲: نیم‌سال اول (۱) ۱۸

آزمون ۲۸: نیم‌سال دوم (۱) ۴۷

آزمون ۱۳: نیم‌سال اول (۲) ۲۱

آزمون ۲۹: نیم‌سال دوم (۲) ۵۰

آزمون ۱۴: نیم‌سال اول (۳) ۲۳

آزمون ۱۵: نیم‌سال اول (۴) ۲۶

آزمون‌های جامع (شبیه‌ساز نهایی و نهایی)

آزمون ۳۰: جامع (۱) شبیه‌ساز نهایی ۵۲

آزمون ۳۱: جامع (۲) شبیه‌ساز نهایی ۵۵

آزمون ۳۲: جامع (۳) شبیه‌ساز نهایی ۵۸

آزمون ۳۳: جامع (۴) شبیه‌ساز نهایی ۶۱

آزمون ۳۴: جامع (۵) شبیه‌ساز نهایی ۶۴

آزمون ۳۵: جامع (۶) - نهایی خرداد ۱۴۰۲ ۶۷

آزمون ۳۶: جامع (۷) - نهایی شهریور ۱۴۰۲ ۷۰

آزمون ۳۷: جامع (۸) - نهایی دی ۱۴۰۲ ۷۳

آزمون ۳۸: جامع (۹) - نهایی خرداد ۱۴۰۳ ۷۵

آزمون ۳۹: جامع (۱۰) - نهایی شهریور ۱۴۰۳ ۷۹

آزمون ۴۰: جامع (۱۱) - نهایی دی ۱۴۰۳ ۸۱

پاسخ تشریحی آزمون‌های ۱ تا ۴۰ ۸۵

آزمون ۴۱: جامع (۱۲) - نهایی خرداد ۱۴۰۴ ۱۳۷

آزمون ۴۲: جامع (۱۳) - نهایی شهریور ۱۴۰۴ ۱۴۰

آزمون ۴۳: جامع (۱۴) - نهایی دی ۱۴۰۴ ۱۴۳

آزمون ۴۴: جامع (۱۵) - نهایی تیر ۱۴۰۵ ۱۴۶

پاسخ تشریحی آزمون‌های ۴۱ تا ۴۴ ۱۵۰

آزمون

۵

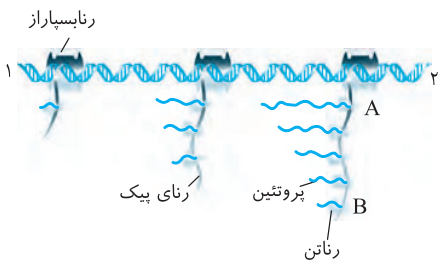
موضوع آزمون

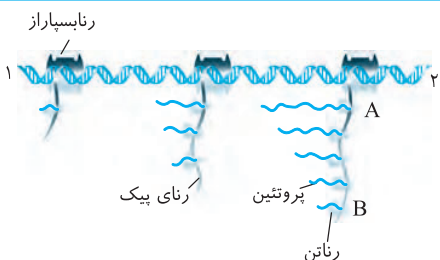
صفحات پاسخ

۹۰ تا ۹۱

فصل ۲ - گفتار ۲: به سوی پروتئین

ترتیب وقایع در هر یک از مراحل ترجمه، سؤال قطعی امتحان نهایی و کنکوره!

امتحان نهایی: زیست‌شناسی ۳		رشته: علوم تجربی	تألیفی	مدت امتحان: ۵۰ دقیقه
ردیف	سؤالات			نمره
۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. (الف) هر tRNA که فقط حامل یک آمینواسید است، ابتدا به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شود. (ب) در ساختار سه بعدی tRNA، حلقه‌های جانبی مولکول در نزدیکی هم قرار می‌گیرند. (پ) فرایند پروتئین‌سازی از ابتدای مولکول mRNA آغاز می‌شود. (ت) در فرایند ترجمه، پس از استقرار سومین رنای ناقل در جایگاه A ریبوزوم، اولین رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود.			۱
۲	در هر یک از عبارت‌های زیر، جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. (الف) ریبوزوم از طرف زیر واحد خود، به شبکه آندوپلاسمی متصل می‌شود. (ب) رمزه (کدون) آغاز، هرگز وارد جایگاه نمی‌شود. (پ) در مرحله پایان ترجمه، پروتئین‌هایی به نام وارد ریبوزوم می‌شوند و سبب می‌گردند پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل جدا شود. (ت) در یاخته‌ها، آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که بر اساس توالی آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند.			۱ (خرداد ۱۴۰۲)
۳	برای کامل کردن هر یک از عبارت‌های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید. (الف) پروتئین‌هایی که پس از تولید به میتوکندری فرستاده می‌شوند، از دستگاه گلژی عبور (می‌کنند - نمی‌کنند). (ب) در فرایند ترجمه، تشکیل اولین پیوند پپتیدی (قبل - بعد) از اولین حرکت ریبوزوم روی رنای پیک صورت می‌گیرد. (پ) پس از قرارگیری چهارمین رنای ناقل در جایگاه A، ریبوزوم برای (سومین - چهارمین) بار به اندازه یک کدون جابه‌جا می‌شود. (ت) رشته پپتیدی متصل به رنای ناقل جایگاه P، از سمت گروه (آمینی - کربوکسیلی) خود به رنای ناقل اتصال دارد.			۱
۴	چرا در پروکاریوت‌ها ممکن است ترجمه یک رنای پیک، قبل از پایان رونویسی آن آغاز شود؟			۰/۲۵
۵	وقایع زیر مربوط به مرحله آغاز ترجمه است. آن‌ها را بر اساس ترتیب زمان وقوع مرتب کنید. «اتصال رنای ناقل حامل متیونین به رمزه آغاز - کامل شدن ساختار ریبوزوم - اتصال زیر واحد کوچک رناتن به رنای پیک»			۰/۷۵
۶	شکل زیر طرح ساده‌ای از رناتن (ریبوزوم)‌هایی است که چند رنای در حال رونویسی را ترجمه می‌کنند. با توجه به شکل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) کدام شماره «۱» یا «۲» موقعیت قرارگیری راه‌انداز را نشان می‌دهد؟ (ب) کدام رناتن فرایند ترجمه را زودتر آغاز کرده است؟ «A» یا «B»؟ (پ) این فرایند در کدام بخش از یاخته‌های بدن انسان قابل مشاهده است؟			۰/۷۵ 
۷	درباره جایگاه اتصال به آمینواسید در ساختار رنای ناقل، به سؤالات زیر پاسخ دهید. (الف) این جایگاه در ساختار خود چند نوکلئوتید دارد؟ (ب) چه تعداد از نوکلئوتیدهای آن به آمینواسید متصل می‌شوند؟ (پ) آیا این جایگاه با سایر بخش‌های رنای ناقل پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند؟ (ت) آیا این جایگاه در رنای ناقل مختلف، توالی نوکلئوتیدی مشابهی دارد؟ چرا؟			۱/۲۵
۸	مشخص کنید هر یک از پروتئین‌های زیر توسط کدام ریبوزوم‌ها (متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر یا آزاد در سیتوپلاسم) ساخته می‌شوند. (الف) هلیکاز (ب) عامل آزادکننده (پ) پمپ سدیم - پتاسیم (ت) پروتئین ساختار ریبوزوم			۱





ردیف	سؤالات	نمره										
۹	جدول زیر درباره ویژگی‌های مراحل مختلف ترجمه است. هر یک از موارد ستون «الف» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط منطقی دارد. آن‌ها را پیدا کنید. (یکی از موارد ستون «ب» اضافی است) <table><tr><th>الف</th><th>ب</th></tr><tr><td>الف) آغاز</td><td>۱) پیوند پپتیدی شکسته می‌شود.</td></tr><tr><td>ب) طویل شدن</td><td>۲) آخرین حرکت ریبوزوم روی mRNA مشاهده می‌شود.</td></tr><tr><td>پ) پایان</td><td>۳) زیرواحد کوچک رناتن، کدون AUG را شناسایی می‌کند.</td></tr><tr><td></td><td>۴) خروج رنای ناقل از جایگاه P رناتن دیده می‌شود.</td></tr></table>	الف	ب	الف) آغاز	۱) پیوند پپتیدی شکسته می‌شود.	ب) طویل شدن	۲) آخرین حرکت ریبوزوم روی mRNA مشاهده می‌شود.	پ) پایان	۳) زیرواحد کوچک رناتن، کدون AUG را شناسایی می‌کند.		۴) خروج رنای ناقل از جایگاه P رناتن دیده می‌شود.	۰/۷۵
الف	ب											
الف) آغاز	۱) پیوند پپتیدی شکسته می‌شود.											
ب) طویل شدن	۲) آخرین حرکت ریبوزوم روی mRNA مشاهده می‌شود.											
پ) پایان	۳) زیرواحد کوچک رناتن، کدون AUG را شناسایی می‌کند.											
	۴) خروج رنای ناقل از جایگاه P رناتن دیده می‌شود.											
۱۰	شکل زیر یکی از عوامل لازم ترجمه در سیتوپلاسم یاخته جانوری را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، به سؤالات زیر پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۲ یا تغییر)  الف) انواع آنزیم‌های رونویسی‌کننده از ژن‌های سازنده این عامل را نام ببرید. ب) رشته پپتیدی در حال ساخت، از کدام زیرواحد آن بیرون می‌زند؟	۰/۷۵										
۱۱	درباره فرایند و عوامل لازم در ترجمه به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) چرا تعداد انواع پادرمزها کمتر از رمزه‌هاست؟ ب) هنگام ترجمه همزمان یک رنای پیک توسط چندین رناتن، به ترتیب «دانه‌های تسبیح» و «نخ تسبیح» به چه مواردی اشاره دارند؟ پ) چه رابطه‌ای بین طول عمر رنای پیک یاخته‌ها با میزان پروتئین‌سازی آن‌ها وجود دارد؟	۱/۵										
۱۰	موفق باشید.											



صفحات پاسخ

موضوع آزمون

۶

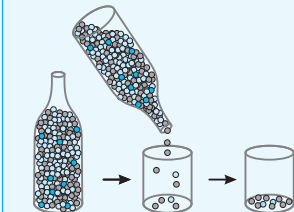
آزمون

۹۱ تا ۹۲

فصل ۲ - گفتار ۳: تنظیم بیان ژن

مقایسهٔ تنظیم مثبت و منفی E.coli، مهم‌ترین قسمت (این گفتار هست).

ردیف	سؤالات	تألیفی	رشته: علوم تجربی	امتحان نهایی: زیست‌شناسی ۳	مدت امتحان: ۵۰ دقیقه
۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. (الف) هنگام اتصال مهارکننده به اپراتور، هیچ یک از مراحل رونویسی از ژن‌های آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز شروع نمی‌شود. (ب) پس از ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز در تماس با توالی افزایشده قرار می‌گیرند. (پ) تغییر طول عمر رنای پیک، از روش‌های مشترک تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌هاست. (ت) توالی‌های اپراتور همانند جایگاه اتصال فعال‌کننده و برخلاف توالی افزایشده، رونویسی نمی‌شوند.				
۲	در هر یک از عبارات‌های زیر جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. (الف) در باکتری اشرشیا کلاهی، توالی خاصی که بین راه‌انداز و ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز قرار گرفته است توسط پروتئین اشغال می‌شود. (ب) اتصال برخی از به رنای پیک، سبب جلوگیری از کار رناتن و توقف ترجمه می‌شود. (پ) به طور معمول، تنظیم بیان ژن پروکاریوت‌ها در مرحله انجام می‌شود. (ت) در پی تغییر محیط کشت باکتری E.coli از محیطی که تنها قند آن گلوکز است به محیطی که تنها قند آن است، رنابسپاراز بر روی توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز قرار می‌گیرد.				(شهریور ۱۴۰۲)

ردیف	سؤالات	نمره
۱۵	ژن‌نمودهای زیر در ارتباط با رنگ نوعی ذرت هستند. با توجه به آن‌ها، به سؤالات زیر پاسخ دهید. $Aabbcc$ (۱) $AAbbCC$ (۲) $AaBbCc$ (۳) $AaBBCc$ (۴) $AABbCC$ (۵) الف) رخ‌نمود (فنتوتیپ) کدام یک از ژن‌نمودها، نسبت به سایرین از فراوانی بیشتری برخوردار است؟ ب) دو ژن‌نمودی که سبب ایجاد رخ‌نمود مشابه می‌شوند را انتخاب کنید.	۰/۷۵ (خرداد ۱۴۰۲)
۱۶	از ازدواج مردی سالم از نظر هموفیلی و یک زن، همه فرزندان پسر آن‌ها هموفیل می‌شوند. ژنوتیپ همه فرزندان را با رسم مربع پانت نشان دهید.	۱
۱۷	در ارتباط با سنگواره‌ها، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) یک مثال از سنگواره شامل همه قسمت‌های بدن جاندار بنویسید. ب) کدام بخش از درخت گیسو به شکل سنگواره در آمده است؟	۰/۷۵
۱۸	چرا بسیاری از جهش‌ها، ممکن است تشخیص داده نشوند؟	۰/۵
۱۹	شکل روبه‌رو، نوعی عامل برهم‌زننده تعادل جمعیت را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) نام این عامل را بنویسید. ب) چه تأثیری بر توان بقای جمعیت دارد؟ پ) تفاوت آن با انتخاب طبیعی چیست؟ ت) اثر آن، چه رابطه‌ای با اندازه جمعیت دارد؟ (مستقیم یا معکوس)	۱  جمعیت اولیه کاهش شدید جمعیت جمعیت برجای مانده
۲۰	در مورد تغییر در اطلاعات وراثتی، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) دو ناهنجاری فام‌تنی (کروموزومی) ساختاری نام ببرید که در آن‌ها طول فام‌تن می‌تواند ثابت بماند. ب) دو شاهد تغییر گونه‌ها را نام ببرید. پ) برای وقوع گونه‌زایی دگرمیخی، کدام یک از عوامل برهم‌زننده تعادل ژنی متوقف می‌شود؟	۱/۲۵ (شهریور ۱۴۰۲)
	موفق باشید.	۲۰

صفحات پاسخ

موضوع آزمون

۱۴

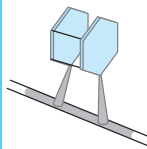
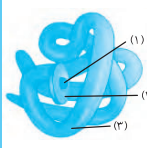
آزمون

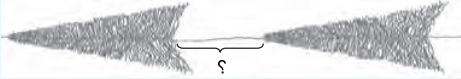
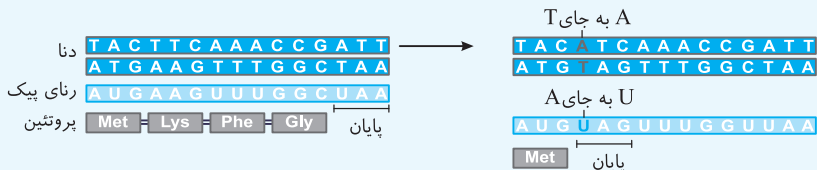
۱۰۰ تا ۱۰۲

نیم‌سال اول (۳)

امتحان نهایی: زیست‌شناسی ۳		رشته: علوم تجربی	تألیفی	مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه
ردیف	سؤالات			
۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. الف) قطر باکتری استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار (کپسول‌دار)، بیشتر از ۲۰۰ نانومتر است. ب) از نتایج آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که باکتری بدون پوشینه با دریافت دنا از محیط خارجی، پوشینه‌دار شد. (شهریور ۱۴۰۲) پ) هرگاه در دو ژن مجاور، رشته‌های الگو متفاوت باشند، رنابسپارازها هنگام رونویسی آن دو ژن از هم دور می‌شوند. ت) هنگام حضور لاکتوز در محیط باکتری E.coli، الزاماً پروتئین مهارکننده از اپراتور جدا نمی‌شود. ث) در علم زیست‌شناسی، به هر یک از ویژگی‌های یک جاندار، صفت می‌گویند. (شهریور ۱۴۰۳) ج) دو نوع کربوهیدرات، با حضور دو نوع ال (دگره) موجود در غشای گویچه‌های قرمز، تولید می‌شوند. چ) عاملی که علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح می‌دهد، سبب کاهش توان بقای جمعیت می‌شود. ح) هر جهش بزرگ ساختاری که تعداد ژن‌ها در آن ثابت بماند، با مشاهده کاریوتیپ قابل تشخیص است.			



ردیف	سؤالات	نمره												
۲	در هر یک از عبارت‌های زیر، جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. الف) از آنزیم، در صنعت برای کاغذسازی و تولید سوخت زیستی استفاده می‌شود. ب) کاتالیزورهای زیستی، امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی واکنش را کاهش می‌دهند. پ) در فرایند ترجمه، اولین آمینواسید متیونین موجود در رشته پپتیدی در حال ساخت دارای گروه آزاد است. (شهریور ۱۴۰۳) ت) تنها بخشی از یاخته یوکاریوت که در آن امکان مشاهده همزمان رناهای پیک بالغ و نابالغ وجود دارد، است. ث) همه ذرت‌هایی که فقط دارای دو جایگاه ژنی ناخالص هستند، از ذرت‌های دارای عدد دگره بارز، فاصله یکسانی دارند. ج) در فرد مبتلا به بیماری فنیل کتونوری، در اثر ایجاد ترکیبات خطرناک، آسیب می‌بیند. چ) جهش بزرگ ساختاری از نوع در یک کروموزوم، طول آن را تغییر می‌دهد اما قطعاً هیچ تأثیری بر فام‌تن همتا یا غیرهمتای آن ندارد. ح) شکل روبه‌رو، در اثر که نوعی عامل جهش‌زای فیزیکی است ایجاد می‌شود.	۲												
														
۳	برای کامل کردن هر یک از عبارت‌های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید. الف) در ساختار دوم پروتئین‌ها، گروه (آمین - R) در تشکیل پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدها شرکت می‌کند. ب) بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به موادی مثل (یون آهن - ویتامین) نیاز دارند که به آن کوآنزیم گفته می‌شود. پ) در فرایند ترجمه از روی اطلاعات (رنای پیک - رنای ناقل) برای ساخت پلی‌پپتید استفاده می‌شود. (شهریور ۱۴۰۳) ت) در تنظیم مثبت (همانند - برخلاف) تنظیم منفی رونویسی در E.coli، راه‌انداز در مجاورت ژن‌ها دیده می‌شود. ث) (شایع‌ترین - تنها) نوع بیماری هموفیلی، مربوط به فقدان فاکتور انعقادی شماره VIII است. ج) پسر مبتلا به نوعی بیماری وابسته به X بارز، (قطعاً - احتمالاً) مادرش هم به این بیماری مبتلاست. چ) جهش مضاعف‌شدگی فقط در یاخته‌های (دولاد - تک‌لاد) صورت می‌گیرد. (شهریور ۱۴۰۲) ح) در صورت وقوع کراسینگ اوور، در هر تقسیم میوز حداکثر (چهار - دو) نوع گامت می‌تواند تولید شود.	۲												
۴	در ارتباط با آزمایش‌های گریفیت و ایوری، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) در کدام مرحله از آزمایش ایوری، از گریزانه (سانتریفیوژ) استفاده شد؟ ب) کدام دانشمند، ماهیت ماده وراثتی را مشخص کرد؟ پ) در زمان ایوری، بسیاری از دانشمندان کدام ماده را ماده وراثتی می‌دانستند؟	۰/۷۵												
۵	درباره همانندسازی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) دوراهی همانندسازی در یاخته موش بیشتر است یا اشرشیاکلائی؟ ب) در کدام بخش از یاخته انسان، قبل از همانندسازی، جداسازی هیستون‌ها از فامینه (کروماتین) دیده می‌شود؟	۰/۵ (شهریور ۱۴۰۳)												
۶	در ارتباط با شکل زیر که نوعی پروتئین در بدن انسان است، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) نام بخش شماره «۱» و «۲» را بنویسید. ب) ساختار نهایی بخش «۳»، دارای کدام سطح ساختاری پروتئین‌هاست؟ چرا؟ پ) برای شناسایی ساختار آن و مشخص کردن جایگاه هر اتم، دانشمندان از تصاویر حاصل از چه پرتویی استفاده کردند؟	۱/۲۵												
														
۷	در جدول زیر، هر یک از موارد ستون «الف» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط منطقی دارد. آن‌ها را پیدا کنید. (یکی از موارد ستون «ب» اضافی است) <table><tr><th>الف</th><th>ب</th></tr><tr><td>الف) واتسون و کریک</td><td>(۱) دنا، بیش از یک رشته دارد.</td></tr><tr><td>ب) ویلکینز و فرانکلین</td><td>(۲) دنا، دو رشته دارد.</td></tr><tr><td>پ) مزلسون و استال</td><td>(۳) چگونگی انتقال دنا بین دو یاخته</td></tr><tr><td>ت) چارگاف</td><td>(۴) استفاده از سزیم کلرید</td></tr><tr><td></td><td>(۵) علت برابری مقدار A و T در دنا را نفهمید.</td></tr></table>	الف	ب	الف) واتسون و کریک	(۱) دنا، بیش از یک رشته دارد.	ب) ویلکینز و فرانکلین	(۲) دنا، دو رشته دارد.	پ) مزلسون و استال	(۳) چگونگی انتقال دنا بین دو یاخته	ت) چارگاف	(۴) استفاده از سزیم کلرید		(۵) علت برابری مقدار A و T در دنا را نفهمید.	۱
الف	ب													
الف) واتسون و کریک	(۱) دنا، بیش از یک رشته دارد.													
ب) ویلکینز و فرانکلین	(۲) دنا، دو رشته دارد.													
پ) مزلسون و استال	(۳) چگونگی انتقال دنا بین دو یاخته													
ت) چارگاف	(۴) استفاده از سزیم کلرید													
	(۵) علت برابری مقدار A و T در دنا را نفهمید.													

ردیف	سؤالات	نمره
۸	طبق متن کتاب درسی، بیماری کم‌خونی داسی‌شکل به نوعی ارتباط بین دو مولکول اطلاعاتی بدن را نشان می‌دهد. نام آن دو را بنویسید.	۰/۵
۹	با توجه به شکل که دو ژن متوالی در ساختار دنا را نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) یک مثال از ژنی که در یاخته تازه تقسیم شده به این شکل دیده می‌شود، بنویسید.  ب) در بخش مشخص شده با علامت سؤال، چند توالی راه‌انداز وجود دارد؟ پ) آیا این دو ژن، از روی رشته یکسانی از دنا رونویسی می‌شوند یا رشته متفاوتی از دنا؟ چرا؟ ت) در ژن سمت راست، حداکثر چند نوع رنابسپاراز می‌توانند در حال رونویسی از ژن باشند؟ ث) آیا رنهای قابل مشاهده در این شکل می‌توانند در مرحله آغاز رونویسی خود باشند؟ چرا؟	۱/۷۵
۱۰	در زیر، ترتیب وقایع مرحله آغاز ترجمه نوشته شده است. موارد خواسته شده را بنویسید. هدایت زیرواحد کوچک رناتن (ریبوزوم) به سوی رمزه آغاز توسط «الف»... ← اتصال رنای ناقل (tRNA) دارای آمینواسید «ب»... در جایگاه P رناتن ← افزوده شدن زیرواحد بزرگ رناتن به مجموعه ← کامل شدن ساختار رناتن	۰/۵ (شهریور ۱۴۰۲)
۱۱	در ارتباط با ساختار رنای ناقل و رناتن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) آیا در مرکزی‌ترین بخش رنای ناقل در ساختار دو بعدی، پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود؟ ب) در مرحله پایان ترجمه، در کدام جایگاه یا جایگاه‌های رناتن، رنای ناقل مشاهده نمی‌شود؟	۰/۷۵
۱۲	مردی که دارای هر دو کربوهیدرات گروه خونی ولی فاقد پروتئین گروه خونی است، صاحب فرزندی دارای هر دو کربوهیدرات و دارای پروتئین گروه خونی شده است. الف) مادر خانواده قطعاً کدام فنوتیپ گروه خونی ABO را ندارد؟ ب) آیا این مرد می‌تواند صاحب فرزندی فاقد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی شود؟ پ) ژنوتیپ یا ژنوتیپ‌های احتمالی مادر از نظر گروه خونی Rh را بنویسید.	۱
۱۳	تا قبل از مندل، چه تصویری برای صفات فرزندان و والدین وجود داشت؟	۰/۵
۱۴	در مورد انتقال اطلاعات در نسل‌ها، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) انواع ژن‌نمودهای مردان برای هموفیلی را بنویسید. ب) در مورد صفت رنگ نوعی ذرت، ژن‌نمود AAbbCC به رنگ قرمز نزدیک است یا سفید؟	۰/۷۵ (شهریور ۱۴۰۳)
۱۵	در ارتباط با صفت گروه خونی Rh، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) جایگاه ژن‌های آن، روی کدام کروموزوم انسان است؟ ب) مشخص کنید که این صفت گسسته است یا پیوسته. چرا؟	۰/۷۵
۱۶	در صورتی که گویچه‌های قرمز پدر و مادر خانواده فقط در مقدار کم اکسیژن محیط داسی‌شکل شود، در یک منطقه مالاریاخیز: الف) آیا امکان تولد پسر مقاوم به مالاریا وجود دارد؟ ب) آیا امکان تولد دختر در معرض خطر ابتلا به مالاریا وجود دارد؟	۰/۵ (سراسری ۱۴۰۱)
۱۷	با توجه به شکل زیر که نوعی جهش را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.  الف) چه نوع جهش جانشینی روی داده است؟ چرا؟ ب) آیا تغییر چارچوب خواندن روی داده است؟	۰/۷۵



ردیف	سؤالات	نمره
۱۸	در یک سلول با ژنوتیپ HhDd، در صورت وقوع کراسینگ اوور، انواع گامت‌های والدی و نوترکیب را مشخص کنید. (در صورتی که دگره‌های D و h روی یک کروموزوم باشند)	۱
۱۹	در ارتباط با علت جهش، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) در چه صورت، همه یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته تخم دارای جهش خواهند بود؟ (ب) ماده شیمیایی جهش‌زای موجود در دود سیگار که سبب سرطان می‌شود را نام ببرید. (پ) وجود چه ماده‌ای در سوسیس و کالباس سبب ماندگاری آن‌ها می‌شود؟	۵/۷۵
۲۰	در ارتباط با تغییر گونه‌ها و عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) در کدام نوع گونه‌زایی، شارش ژن متوقف نمی‌شود؟ (ب) دو عامل برهم‌زننده تعادل را که در گونه‌زایی دگر میهنی در جمعیت‌های بسیار بزرگ تأثیر زیادی دارند، نام ببرید. (پ) گل مغربی ۳n، کدام ویژگی گونه را از نظر ارنست مایر، ندارد؟	۱
۲۰	موفق باشید.	۲۰

صفحات پاسخ

۱۰۲ تا ۱۰۴

موضوع آزمون

نیم‌سال اول (۴)

۱۵

آزمون

امتحان نهایی: زیست‌شناسی ۳		رشته: علوم تجربی	تألیفی	مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه
ردیف	سؤالات			نمره
۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. (الف) هر چه غلظت پیش‌ماده در محیط دارای آنزیم افزایش یابد، سرعت واکنش نیز افزایش می‌یابد. (ب) هر نوکلئوتید موجود در بدن یک فرد سالم، از طریق نوعی پیوند اشتراکی به نوکلئوتید دیگری متصل شده است. (پ) در فرایند ترجمه، هر سه جایگاه رناتن (ریبوزوم)، می‌توانند محل خروج tRNA (رنای ناقل) از رناتن باشند. (ت) در شکل روبه‌رو، همه پروتئین‌های در حال ساخت در نهایت از یک نوع و یک اندازه خواهند بود. (ث) در یک مرد درگیر با فقدان عامل انعقادی هشت، قطعاً بر روی نوعی فام‌تن جنسی، دگره‌ای (الی) نهفته وجود دارد. (ج) اگر هر چهار فنوتیپ گروه خونی ABO و هر دو نوع فنوتیپ گروه خونی Rh در بین فرزندان یک زوج محتمل باشد، قطعاً هر دو از نظر هر دو صفت ناخالص هستند. (چ) اگر جهش در ژن آنزیمی در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است. (دی ۱۴۰۲) (ح) دوبار (دیمِر) تیمین، سبب اختلال در عملکرد آنزیمی می‌شود که در ویرایش، پیوند هیدروژنی و فسفودی‌استر را می‌شکند.			۲
۲	در هر یک از عبارت‌های زیر، جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. (الف) ژن افزایش مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک (پادزیست)، روی باکتری قرار دارد. (ب) هنگام تشکیل پیوند پپتیدی، گروه آمینواسید، تعداد اتم‌های بیشتری از دست می‌دهد. (پ) به هم پیوستن مجدد دو رشته دنا، در مراحل پایان و رونویسی دیده می‌شود. (ت) نقش پروتئین فعال‌کننده در E.coli، مشابه نقش پروتئین‌های در یوکاریوت‌هاست. (ث) اگر گل میمونی دارای ال (دگره) R در یکی از فام‌تن‌هایش باشد، ممکن نیست به رنگ دیده شود. (خرداد ۱۴۰۲) (ج) اگر مرد دارای گروه خونی A، صاحب فرزندی با گروه خونی A یا شود، نمی‌توان ژنوتیپ مرد را با قاطعیت مشخص کرد. (چ) در فرایند کراسینگ اوور، قطعه‌ای از فام‌تن میان فامینک‌های (کروماتیدهای) دو کروموزوم هم‌تا مبادله می‌شود. (ح) اگر در گیاه گل مغربی $4n=28$، جدا نشدن کروموزوم‌ها در میوز ۱ روی دهد، گامت‌های حاصل حداکثر عدد کروموزوم خواهند داشت.			۲

ردیف	سؤالات	نمره
۹	در ارتباط با خفاش‌های خون‌آشام به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) به صورت گروهی در چه جاهایی زندگی می‌کنند؟ (دو مورد) (ب) نحوه اشتراک غذای آن‌ها با یکدیگر چگونه است؟ (پ) برای بروز رفتار دگرخواهی آن‌ها، تشکیل چه چیزی الزامی است؟	۱/۲۵
۱۰	با توجه به پرندگان یاریگر، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) تفاوت اصلی نتیجه دگرخواهی در این جانوران با دگرخواهی در زنبور عسل کارگر چیست؟ (ب) در چه شرایطی، قلمرو جفت‌های زادآور را تصاحب می‌کنند؟ (پ) تجربه‌ای که کسب می‌کنند، چه سودی برای آن‌ها دارد؟ (دو مورد)	۱
۱۱	دو بخش از گل که توسط زنبور یابنده به کندو آورده می‌شود را نام ببرید.	۵/۰
۱۲	آیا در جمعیتی که رفتار دگرخواهی مشاهده می‌شود، تعادل در جمعیت می‌تواند برقرار بماند؟ چرا؟	۵/۰
	موفق باشید.	۱۰

صفحات پاسخ
۱۱۵ تا ۱۱۷

موضوع آزمون
نیم‌سال دوم (۱)

۲۸

آزمون

درود بر تو که تا اینجا اومدی جلو! قبل از بررسی آزمون‌های جامع شپیه‌ساز نهایی پیا نیم‌سال دوم رو با هم مرور کنیم.

امتحان نهایی: زیست‌شناسی ۳		رشته: علوم تجربی	تألیفی	مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه
ردیف	سؤالات			نمره
۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. (الف) در گلیکولیز همانند چرخه کالوین، تولید و مصرف ترکیب سه کربنی تک فسفات دیده می‌شود. (ب) در زنجیره انتقال الکترون راکیزه (میتوکندری)، تولید ATP و آب، در بخش داخلی صورت می‌گیرد. (پ) هر گیاهی که تثبیت کربن آن تقسیم‌بندی مکانی دارد، هر دو مرحله تثبیت کربن را در روز انجام می‌دهد. (ت) در نوعی جاندار که می‌تواند با جذب CO_2، گازی بی‌رنگ با بویی شبیه تخم مرغ گندیده را تجزیه کند، رونوشت اینترون‌ها در رنای پیک حذف می‌شود. (ث) دوره زیست‌فناوری نوین، با کشت ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها) آغاز شد. (ج) جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده، می‌تواند شامل ۱۰ عدد نوکلئوتید باشد. (چ) در زندگی گروهی، امکان شکار شدن جانور به علت وجود نگهبان‌های گروه کمتر است. (ح) شکل روبه‌رو، نشان دهنده برقراری ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید است.			۲
۲	در هر یک از عبارات‌های زیر، جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. (الف) مقدار ATP تولید شده به ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر عدد است. (ب) در تخمیر، آخرین پذیرنده الکترون نوعی ماده آلی سه کربنی است. (پ) فتوسیستم ۱ در زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، الکترون‌ها را به سطح غشای تیلاکوئید می‌فرستد. (ت) تنها رنگیزه فتوسنتزی که در طول موج‌های کمتر از ۴۰۰ نانومتر هم جذب دارد، است. (ث) در تولید شوینده‌ها، آنزیم پایدار در برابر گرما به نام استفاده می‌شود. (ج) در ساختار مولکول پیش‌انسولین، بلندترین زنجیره، زنجیره است. (چ) مهاجرت سارها، نشان می‌دهد که رفتار مهاجرت رفتاری غریزی است که نیز در آن نقش دارد. (ح) در نظام جفت‌گیری، جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.			۲



ردیف	سؤالات	نمره
۳	برای کامل کردن هر یک از عبارات‌های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید. (الف) در یک تار ماهیچه‌ای، انواع مولکول‌های ناقل الکترون موجود در زنجیره، در کاهش pH فضای بین دو غشای راکیزه سهم (یکسانی - متفاوتی) دارند. (ب) در غشای داخلی میتوکندری، آنزیم سازنده $(ATP-FAD^+)$، جزو پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون نیست. (پ) واکنش بازسازی ترکیب آغازگر چرخه در چرخه کالوین، نوعی واکنش (انرژی‌زا - انرژی‌خواه) است. (ت) در چرخه کالوین، CO_2 با قندی (پنج کربنه دو فسفات - پنج کربنه تک فسفات) ترکیب می‌شود. (ث) زنجیره B پیش‌انسلولین، از طریق گروه (آمین - کربوکسیل) خود به زنجیره C متصل است. (ج) در مرحله دوم (همانند - برخلاف) مرحله چهارم همسانه‌سازی دنا، تشکیل پیوند فسفودی‌استر دیده می‌شود. (چ) در رفتار دگرخواهی (خفاش‌های خون‌آشام - دم‌عصایی)، جانوران با یکدیگر گروه همکاری تشکیل می‌دهند. (ح) نقش‌پذیری جوجه غازها، طی (چند ساعت - چند روز) پس از خروج از تخم رخ می‌دهد.	۲
۴	در ارتباط با شکل روبه‌رو که پس از ورود محصول نهایی گلیکولیز به میتوکندری روی می‌دهد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) نام این فرایند را بنویسید. (ب) به ازای تولید هر مولکول «۱» در گام آخر گلیکولیز، چند ATP تولید می‌شود؟ (پ) مولکول «۲»، برای ورود به چرخه کربس ابتدا باید به چه مولکولی متصل شود؟	۰/۷۵ مولکول «۱» $NAD^+ \rightarrow NADH$ CO_2 مولکول «۲»
۵	چرا تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی از عوارض سوء تغذیه و فقر غذایی شدید است؟	۰/۷۵
۶	با توجه به «زیستن مستقل از اکسیژن» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) چه فرایندی، مرحله مشترک بین تنفس هوازی و بی‌هوازی است؟ (ب) واکنش تولید اتانول در تخمیر الکلی، از نوع اکسایش است یا کاهش؟ (پ) کدام نوع تخمیر در تولید خیارشور استفاده می‌شود؟	۰/۷۵
۷	در رابطه با تنفس یاخته‌ای به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) محل تشکیل $FADH_2$، در کدام قسمت راکیزه (میتوکندری) است؟ (ب) آنزیم ATP ساز، انرژی مورد نیاز برای ترکیب ADP و گروه فسفات را چگونه فراهم می‌کند؟ (پ) در تخمیر، برای تداوم گلیکولیز (قندکافت) بازسازی چه مولکولی ضروری است؟ (ت) دود خارج شده از خودروها حاوی چه گازی است که باعث می‌شود ظرفیت حمل اکسیژن در خون کاهش یابد؟	۱/۲۵ (شهریور ۱۴۰۲)
۸	در ارتباط با کلروپلاست، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) آیا یک یون H^+ می‌تواند بدون عبور از غشا، از یک تیلاکوئید به یک تیلاکوئید دیگر منتقل شود؟ چرا؟ (ب) در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، حداکثر میزان جذب کدام رنگبزه از بقیه کمتر است؟ (پ) به غیر از تجزیه نوری آب و عملکرد پمپ پروتونی، یک عامل دیگر نام ببرید که سبب ایجاد شیب غلظت پروتون از تیلاکوئید به سمت بستره می‌شود. (ت) در کلروپلاست، کدام روش ساخت مولکول ATP مشاهده می‌شود؟	۱/۲۵
۹	در ارتباط با چرخه کالوین، به سؤالات زیر پاسخ دهید. (الف) به ازای تولید هر قند سه کربنی تک فسفات، چند یون فسفات از چرخه خارج می‌شود؟ (ب) در یک چرخه کالوین، تعداد ATP مصرف شده بیشتر است یا تعداد NADPH مصرف شده؟ (پ) توضیح دهید که چرا مولکول ۶ کربنی، به سرعت تجزیه می‌شود و به چه مولکولی تبدیل می‌شود؟	۱
۱۰	توضیح دهید که چرا دما بر فتوسنتز اثر می‌گذارد.	۰/۷۵
۱۱	مشخص کنید که هر یک از جملات زیر مربوط به چه نوع گیاهی است. (C_4 یا CAM) (الف) در واکوئل‌های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می‌دارند. (ب) مولکول ۴ کربنی حاصل از مرحله اول تثبیت آن‌ها، از پلاسمودسم عبور نمی‌کند.	۰/۵

ردیف	سؤالات	نمره														
۱۲	در زیر، جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده‌ای نشان داده شده است. توالی انتهایی چسبنده آن را مشخص کنید. (محل برش پیوند فسفودی‌استر بین A و G)	۵/۰														
۱۳	در ارتباط با مهندسی ژنتیک، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) کاربرد اصلی و طبیعی آنزیم برش‌دهنده در باکتری‌ها چیست؟ ب) طبق کتاب درسی، نام سه آنزیمی را که توانایی ایجاد پیوند فسفودی‌استر دارند بنویسید.	۱														
۱۴	درباره مولکول پلاسمین به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) به طور طبیعی در بدن چه وظیفه‌ای را انجام می‌دهد؟ ب) در مهندسی پروتئین، چه تعداد از آمینواسیدهای آن را تغییر می‌دهیم؟ پ) تغییرات پلاسمین در مهندسی پروتئین، چه تأثیری بر این مولکول می‌گذارد؟ (دو مورد)	۱														
۱۵	در چه شرایطی، برای شخصی که دچار سوختگی وسیع شده است، بهترین راه کشت بافت و پیوند پوست است؟ (دو مورد)	۵/۰														
۱۶	با توجه به شکل روبه‌رو که نوعی از ویروس‌ها را نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) این ویروس، از خانواده کدام ویروس‌هاست؟ ب) با استفاده از چه علمی، ساخت واکسن آن به سرعت انجام شد؟	۵/۰														
۱۷	در زیر، مراحل لازم جهت بروز رفتار مراقبت موش مادر از فرزندان نوشته شده است. به جای «الف» و «ب» عبارت مناسب را بنویسید. وارسی نوزادان توسط موش مادر ————— «الف» ————— فعال شدن ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر ———— «ب» ————— فعال شدن آنزیم‌ها و پروتئین‌های دیگر ————— به راه افتادن فرایندهای پیچیده ———— بروز رفتار مراقبت مادری	۵/۰														
۱۸	در ستون «ب» جدول زیر، توضیحاتی درباره انتخاب طبیعی و رفتار بیان شده است. هر یک از موارد ستون «الف» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط منطقی دارد. آن‌ها را پیدا کنید. (یکی از موارد ستون «ب» اضافی است)	۲۵/۱														
<table><tr><th>الف</th><th>ب</th></tr><tr><td>الف) زادآوری</td><td>۱) حمله به جانوران دیگر برای بیرون راندن مزاحم</td></tr><tr><td>ب) غذایابی</td><td>۲) انتخاب صدف‌هایی با اندازه متوسط توسط خرچنگ‌های ساحلی</td></tr><tr><td>پ) قلمروخواهی</td><td>۳) ذخیره چربی به مقدار کافی</td></tr><tr><td>ت) مهاجرت</td><td>۴) بیرون انداختن پوسته‌های تخم توسط پرنده کاکایی</td></tr><tr><td>ث) خواب زمستانی</td><td>۵) پرهای زینتی دم طاووس نر</td></tr><tr><td></td><td>۶) استفاده از نشانه‌های محیطی برای جهت‌یابی</td></tr></table>		الف	ب	الف) زادآوری	۱) حمله به جانوران دیگر برای بیرون راندن مزاحم	ب) غذایابی	۲) انتخاب صدف‌هایی با اندازه متوسط توسط خرچنگ‌های ساحلی	پ) قلمروخواهی	۳) ذخیره چربی به مقدار کافی	ت) مهاجرت	۴) بیرون انداختن پوسته‌های تخم توسط پرنده کاکایی	ث) خواب زمستانی	۵) پرهای زینتی دم طاووس نر		۶) استفاده از نشانه‌های محیطی برای جهت‌یابی	
الف	ب															
الف) زادآوری	۱) حمله به جانوران دیگر برای بیرون راندن مزاحم															
ب) غذایابی	۲) انتخاب صدف‌هایی با اندازه متوسط توسط خرچنگ‌های ساحلی															
پ) قلمروخواهی	۳) ذخیره چربی به مقدار کافی															
ت) مهاجرت	۴) بیرون انداختن پوسته‌های تخم توسط پرنده کاکایی															
ث) خواب زمستانی	۵) پرهای زینتی دم طاووس نر															
	۶) استفاده از نشانه‌های محیطی برای جهت‌یابی															
۱۹	با توجه به کتاب درسی، مشخص کنید هر یک از رفتارهای زیر، کدام نوع یادگیری را نشان می‌دهد. الف) ترشح شدن بزاق سگ پاولوف در پاسخ به صدای زنگ ب) عدم واکنش کلاغ‌ها به مترسک پ) امتناع پرنده از خوردن دوباره پروانه مونا رک	۵/۰														
۲۰	در ارتباط با علم رفتارشناسی، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) پژوهشگران برای بررسی چگونگی انجام رفتار در یک جانور، چه مواردی را بررسی می‌کنند؟ (دو مورد) ب) چگونه جیرجیرک نر مطرح شده در کتاب درسی، هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد؟	۱														
۲۰	موفق باشید.															

ردیف	سؤالات	نمره
۲۲	با توجه به شکل مقابل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) این جانور، در حال دریافت کیسه است یا در حال انتقال آن به جنس دیگر؟ (ب) آیا جانور موجود در این شکل، برای انتخاب شدن با هم‌جنس‌های خود رقابت می‌کند؟	۵/۰
۲۳	با توجه به رفتارهای جانوران، به سؤالات زیر پاسخ دهید. (الف) طولانی‌تر بودن حرکات زنبور یابنده، چه چیزی را نشان می‌دهد؟ (ب) یک مورد از فواید قلمرو اختصاصی را برای جانور بنویسید. (پ) طبق کتاب درسی، کدام گروه از مهره‌داران، اغلب نظام جفت‌گیری چندهمسری دارند؟	۷۵/۰
۲۴	اگر خفاشی که غذا دریافت کرده، کار خفاش دگرخواه را جبران نکند، چه نتیجه‌ای برای او در پی دارد؟	۵/۰
	موفق باشید.	۲۰

صفحات پاسخ

موضوع آزمون

۳۳

آزمون

۱۲۷ تا ۱۳۰

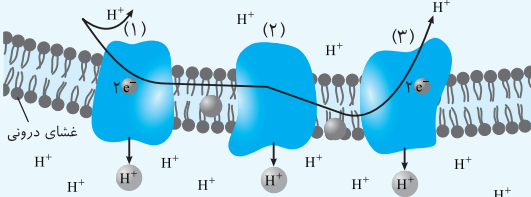
جامع (۴) - شبیه‌ساز نهایی

ردیف	سؤالات	تألیفی	رشته: علوم تجربی	امتحان نهایی: زیست‌شناسی ۳	مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه
۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. (الف) هر آنزیمی که توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را دارد، توانایی تشکیل این پیوند را نیز دارد. (ب) هنگام ترجمه، پس از استقرار سومین رنای ناقل در جایگاه A ریبوزوم، رناتن برای دومین بار به اندازه یک کدون جابه‌جا می‌شود. (پ) در یک صفت، ممکن است تعداد انواع فنوتیپ‌ها (رخ‌نمودها) بیشتر از انواع ژنوتیپ‌ها (ژن‌نمودها) برای آن صفت باشد. (ت) هر جهش بزرگ ساختاری که در آن طول کروموزوم ثابت بماند، می‌تواند بر تغییر محل سانترومر کروموزوم بی‌تأثیر باشد. (ث) هر مولکول پیرووات پس از ورود به میتوکندری، ابتدا دو الکترون و سپس یک کربن از دست می‌دهد. (ج) بزرگ‌ترین پروتئین زنجیره کوتاه‌تر تیلاکوئید، سبب انجام نوعی واکنش کاهشی در سطح خارجی غشای تیلاکوئید می‌شود. (چ) در مهندسی بافت، همواره از یاخته‌های بنیادی برای تکثیر و تولید بافت‌های مختلف استفاده می‌شود. (ح) در بروز همه انواع یادگیری، کسب تجربه الزامی است.				۲
۲	در هر یک از عبارتهای زیر، جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. (الف) مایه پنی‌ر را به طور سنتی از نوزادان جانورانی مانند گاو و گوسفند به دست می‌آورند. (ب) عوامل رونویسی متصل به افزاینده، به دنبال ایجاد در دنا، در کنار عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز قرار می‌گیرند. (پ) بین ال‌های مربوط به صفت رنگ گل میمونی، رابطه برقرار است. (ت) در یک مرد دارای گروه خونی A ناخالص و Rh ناخالص، با توجه به آرایش مختلف کروموزوم‌ها در متافاز ۱ و با صرف نظر از کراسینگ اوور، حداکثر نوع گامت از نظر این دو صفت در هر میوز تولید می‌شود. (ث) فراورده نهایی تخمیری که در آن، ترکیب دو کربنی الکترون‌گیری می‌کند، با آسیب به راکیزه سبب نکروز کبد می‌شود. (ج) جاندار شکل مقابل، نام دارد که از آغازیان فتوسنتزکننده است. (چ) دلیل کاهش فعالیت اینترفرون تولیدی در مهندسی ژنتیک، تشکیل پیوندهای نادرست هنگام ساخته شدن آن در است. (ح) داشتن بیشترین تعداد معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است.				۲





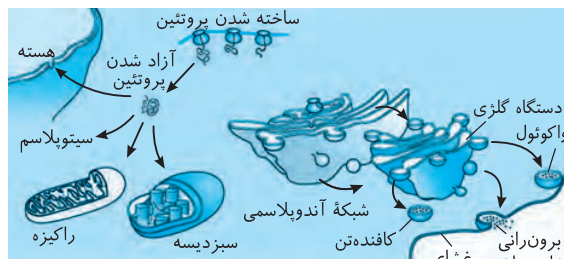
ردیف	سؤالات	نمره
۳	برای کامل کردن هر یک از عبارات‌های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید. (الف) در ساختار دوم (همانند - برخلاف) ساختار چهارم پروتئین‌ها، پیوندهای هیدروژنی قابل مشاهده‌اند. (ب) در یوکاریوت‌ها اگر بین دو راه‌انداز متوالی، بیش از یک ژن دیده شود، جهت رونویسی آن دو ژن (یکسان - متفاوت) است. (پ) اگر یک مرد ناخالص از نظر گروه خونی Rh، نتواند هیچ فرزند دارای گروه خونی منفی داشته باشد، قطعاً همسر وی از نظر این صفت (خالص بارز - خالص نهفته) است. (ت) فردی که به دلیل ناهنجاری عددی، یک کروموزوم ۱۸ اضافی دارد، در ژنوم خود دارای (سه - یک) عدد کروموزوم ۱۸ است. (ث) روش ساخت ATP به کمک کراتین فسفات، همانند روش ساخت ATP در (ماده زمینه سیتوپلاسم - غشای داخلی میتوکندری) در فرایند تنفس یاخته‌ای است. (ج) سیانوباکتری‌ها، نوعی از کلروفیل را دارند که حداکثر جذب آن در بازه طول موج (۴۰۰ تا ۵۰۰ - ۶۰۰ تا ۷۰۰) نانومتر از کلروفیل نوع دیگر بیشتر است. (چ) در پیش‌انسولین، زنجیره دارای خمیدگی از سمت گروه (آمین - کربوکسیل) خود به اولین زنجیره ترجمه شده متصل است. (ح) جانور میزبان فاش خون‌آشام، به گروهی از مهره‌داران تعلق دارد که بیشتر آن‌ها نظام جفت‌گیری (چندهمسری - تک‌همسری) دارند.	۲
۴	با توجه به مدل واتسون و کریک برای مولکول DNA، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) ثابت بودن قطر مولکول دنا در سراسر آن، چه مزیتی دارد؟ (ب) پیوند فسفودی‌استر بین کدام دو بخش دو نوکلئوتید مجاور دیده می‌شود؟	۰/۷۵
۵	اگر یک مولکول DNA اولیه شامل نوکلئوتیدهای سبک، در محیط دارای نوکلئوتیدهای سنگین سه نسل همانندسازی حفاظتی انجام دهد و سپس دناهای حاصل سانتریفیوژ شوند: (الف) چند نوار در لوله آزمایش قابل مشاهده است؟ (ب) پایین‌ترین نوار موجود در لوله، شامل چند مولکول DNA است؟	۰/۵
۶	چرا یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم‌ها نیاز دارند؟	۰/۵
۷	شکل مقابل، نوعی رنای ناقل را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) توالی ۳، به کدام گروه آمینواسید متصل می‌شود؟ (ب) بازهای آلی نوکلئوتیدهای توالی ۲، به سمت داخل مولکول قرار دارند یا به سمت خارج مولکول؟ (پ) آیا در ساختار دو بعدی این مولکول، در مرکزی‌ترین بخش، پیوند شماره ۱ مشاهده می‌شود؟ (ت) از بین توالی‌های ۲ و ۳، کدام یک در همه انواع رنای ناقل یکسان است؟ (ث) در ترجمه، هنگامی که توالی ۳ به آمینواسید متصل نیست، این مولکول قطعاً از طریق کدام جایگاه از ریبوزوم خارج نمی‌شود؟	۱/۲۵
۸	با استفاده از دو کلمه «قند» و «پروتئین»، نمودار مفهومی زیر را در ارتباط با تنظیم مثبت رونویسی در E.coli کامل کنید. پیوستن «الف»... به پروتئین ————— پیوستن پروتئین به «ب»... ————— پیوستن پروتئین به توالی نوکلئوتیدی	۰/۵
۹	در یک خانواده، پدر و مادر هر دو سالم هستند. همچنین، پدر فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی است و مادر گروه خونی A دارد. اگر فرزند اول مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل شود، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) آیا پدر و مادر نسبت به مالاریا مقاوم‌اند؟ (ب) در چه صورت امکان ندارد گروه خونی فرزند، O شود؟	۰/۵
۱۰	ژنوتیپ‌های زیر، مربوط به نوعی ذرت کتاب درسی است. با توجه به آن‌ها به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۱) AaBbcc (۲) aaBBcc (۳) AABbCC (۴) aabbCc (۵) AABbCc (الف) ذرت‌های حاصل از آمیزش ذرت‌های ۱ و ۳، در چند ستون مختلف فراوانی ذرت کتاب درسی می‌توانند قرار گیرند؟ (ب) کدام دو ذرت، طبق نمودار کتاب درسی، مربوط به فنوتیپ‌هایی هستند که فراوانی برابر دارند؟	۰/۷۵
۱۱	در یک خانواده، پدر و مادر هر دو مبتلا به نوعی بیماری ژنتیکی وابسته به X هستند اما فرزند اول آن‌ها سالم شده است. (الف) جنسیت فرزند اول را مشخص کنید. (ب) اگر فرزند اول در آینده ازدواج کند، می‌تواند دارای دختری بیمار شود؟	۰/۵

ردیف	سؤالات	نمره							
۱۲	با توجه به «تغییر در اطلاعات وراثتی» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) در صورت تغییر رمز گلوتامیک اسید به والین، تعداد پیوندهای هیدروژنی ژن بتای هموگلوبین چه تغییری می‌کند؟ (ب) اگر در یک ژن پروتئین‌ساز، نوعی جهش کوچک روی دهد، مشخص کنید کدام مورد زیر قطعاً تغییر می‌کند: (۱) مولکول حاصل از رونویسی (۲) مولکول حاصل از ترجمه (پ) در نوعی گونه‌زایی که همراه با توقف شارش است، اثر کدام عامل برهم‌زننده تعادل را فقط در شرایط خاصی باید در نظر گرفت؟ (ت) مشاهدات هوگو دووری، در ارتباط با کدام نوع گونه‌زایی است؟	۱							
۱۳	فردی با ژنوتیپ AaBb، با فردی با همین ژنوتیپ ازدواج می‌کند. در صورت وقوع کراسینگ اوور در فرد اول، دو مثال از ژنوتیپ فرزندان حاصل از گامت نوترکیب آن‌ها را مشخص کنید. (دگره‌های A و B روی یک کروموزوم هستند)	۵/۰							
۱۴	ساختارهایی که در یک عده از افراد جمعیت بسیار کارآمد هستند اما در عده دیگر کوچک یا ساده شده و یا فاقد کار خاصی‌اند، چه نامیده می‌شوند؟	۲۵/۰							
۱۵	با توجه به شکل مقابل که زنجیره انتقال الکترون میتوکندری را نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) از کدام پروتئین یا پروتئین‌ها، فقط الکترون‌های یک نوع ناقل الکترونی عبور می‌کند؟ (ب) کدام پروتئین یا پروتئین‌ها توسط گاز کربن مونوکسید می‌توانند مهار شوند؟ (پ) کدام پروتئین یا پروتئین‌ها، توانایی تجزیه ناقل الکترونی را دارد که در مراحل بیشتری از تنفس تولید می‌شود؟	 ۷۵/۰							
۱۶	به ازای مصرف یک قند سه کربنی تک فسفات در گلیکولیز، تعداد موارد خواسته شده را مشخص کنید. (الف) CO_2 تولیدی در چرخه کربس (ب) NADH تولیدی در گلیکولیز (پ) ADP مصرف شده در گلیکولیز	۷۵/۰							
۱۷	چرخه کربس، سبب اکسایش استیل کوآنزیم A می‌شود یا کاهش آن؟	۲۵/۰							
۱۸	با توجه به سه گیاه رز، ذرت و آناناس به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) کدام گیاه یا گیاهان، تثبیت کربن را فقط در روز انجام می‌دهند؟ (ب) کدام گیاه یا گیاهان، ساقه یا برگ گوشتی و پر آب دارند؟	۷۵/۰							
۱۹	جدول زیر در ارتباط با جانداران تولیدکننده مختلف است. هر یک از موارد ستون «الف» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط منطقی دارد. آن‌ها را پیدا کنید. (یکی از موارد ستون «ب» اضافی است)	۵/۰							
<table><tr><th>الف</th><th>ب</th></tr><tr><td>(الف) باکتری نیترات‌ساز</td><td>(۱) تثبیت کربن بدون نور خورشید</td></tr><tr><td rowspan="2">(ب) باکتری مورد استفاده در تصفیه فاضلاب</td><td>(۲) تثبیت نیتروژن بدون نور خورشید</td></tr><tr><td>(۳) تثبیت کربن همراه با تولید آب</td></tr></table>		الف	ب	(الف) باکتری نیترات‌ساز	(۱) تثبیت کربن بدون نور خورشید	(ب) باکتری مورد استفاده در تصفیه فاضلاب	(۲) تثبیت نیتروژن بدون نور خورشید	(۳) تثبیت کربن همراه با تولید آب	
الف	ب								
(الف) باکتری نیترات‌ساز	(۱) تثبیت کربن بدون نور خورشید								
(ب) باکتری مورد استفاده در تصفیه فاضلاب	(۲) تثبیت نیتروژن بدون نور خورشید								
	(۳) تثبیت کربن همراه با تولید آب								
۲۰	با توجه به چرخه کالوین، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) اسید سه کربنی ابتدا فسفات می‌گیرد یا ابتدا فسفات از دست می‌دهد؟ (ب) به ازای تولید یک مولکول گلوکز، در واکنش تبدیل قندهای سه کربنی به ریبولوزفسفات، چند گروه فسفات از چرخه خارج می‌شوند؟	۵/۰							
۲۱	امروزه چگونه به کمک روش‌های زیست‌فناوری، تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه زیستی ممکن شده است؟	۷۵/۰							
۲۲	با توجه به زیست‌فناوری، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) تولید آنزیم‌ها، اولین بار در کدام دوره زیست‌فناوری ممکن شد؟ (ب) در مراحل تولید گیاه تراژن، بلافاصله پس از تعیین صفت یا صفات مطلوب، چه مرحله‌ای باید انجام شود؟ (پ) در ساخت واکسن به روش مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به کدام قسمت عامل بیماری‌زا را باید منتقل کرد؟ (ت) به جز پلازمید، از چه عامل دیگری به عنوان ناقل ژن می‌توان در مهندسی ژنتیک استفاده کرد؟	۱							



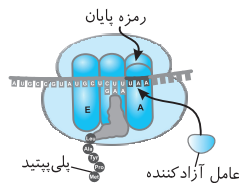
ب) A (۰/۲۵) (ص ۳۰) کدون آغاز، هرگز وارد جایگاه A ریبوزوم نمی‌شود زیرا از همان اول در جایگاه P مستقر است. **پ)** عوامل آزادکننده (ص ۳۱) در مرحله پایان ترجمه، عوامل آزاد کننده وارد جایگاه A ریبوزوم شده و سبب می‌شوند پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل جدا شود. **ت)** پادرمزه (آنتی کدون) (ص ۲۹) در یاخته‌ها، آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که بر اساس توالی پادرمزه، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند.

۳ الف) نمی‌کنند (ص ۳۱) طبق شکل، پروتئین‌هایی که به میتوکندری فرستاده می‌شوند از شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی عبور نمی‌کنند.



«سرنوشت پروتئین‌های ساخته شده در سیتوپلاسم»

ب) قبل (ص ۳۰) (۰/۲۵) با توجه به مفاهیم ترجمه، ابتدا اولین پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود و سپس اولین حرکت ریبوزوم روی می‌دهد. **پ)** سومین (ص ۳۰) هنگامی که چهارمین رنای ناقل در جایگاه A مستقر می‌شود، بلافاصله بعد از آن سومین پیوند پپتیدی شکل می‌گیرد و ریبوزوم برای سومین بار به اندازه یک کدون جابه‌جا می‌شود. **ت)** کربوکسیلی (ص ۳۱) (۰/۲۵) دقت کنید که سر آمینی (ابتدای رشته پپتیدی از ساختار رناتن بیرون می‌زند و سر کربوکسیلی آن به رنای ناقل متصل است).



۴ زیرا طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کم است. (ص ۳۲) (۰/۲۵)

۵ اول: اتصال زیر واحد کوچک رناتن به رنای پیک (ص ۲۵) **دوم:** اتصال رنای ناقل حامل متیونین به ریمه آغاز (ص ۲۵) **سوم:** کامل شدن ساختار ریبوزوم (ص ۳۰)

۶ الف) شماره ۱ (ص ۲۴ و ۳۲) با توجه به جهت حرکت رنابسپاراز در شکل که از چپ به راست است، پس راه‌انداز در سمت (۱) است. **ب) A** (ص ۳۰ و ۳۲) زیرا طول پلی‌پپتید حاصل از ترجمه آن از بقیه بلندتر است. **پ)** راکیزه (میتوکندری) (به بخش «سیتوپلاسم» هم نمره تعلق بگیرد) (به پاسخ «این فرایند در هیچ یک از بخش‌های یاخته بدن انسان وجود ندارد / اتفاق نمی‌افتد» نمره تعلق می‌گیرد) (ص ۱۳ و ۳۲) دقت کنید که طبق متن کتاب درسی، شروع ترجمه پیش از پایان رونویسی ویژه پروکاریوت‌هاست و در یاخته‌های یوکاریوتی دیده نمی‌شود اما کلید اولیه امتحان نهایی، «میتوکندری» را جواب درست گرفته بود که سرانجام اصلاحیه خورد!

۷ الف) سه نوکلئوتید (ص ۲۸) طبق شکل پاسخ سؤال ۱، جایگاه اتصال به آمینواسید دارای ۳ نوکلئوتید است. **ب)** یک نوکلئوتید (ص ۲۸) طبق شکل پاسخ سؤال ۱، فقط یکی از نوکلئوتیدهای جایگاه اتصال، به آمینواسید متصل می‌شود. **پ)** خیر (ص ۲۸) جایگاه اتصال آمینواسید با سایر بخش‌های رنای ناقل پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌کند. **ت)** بله (ص ۲۵) زیرا همه رنای ناقل به جز در ناحیه پادرمزه، توالی مشابهی دارند. (ص ۲۸ و ۲۹)

۷ الف) در همانندسازی برخلاف رونویسی هر دو رشته دنا الگو هستند. (ص ۲۵) رونویسی برخلاف همانندسازی در هر چرخه یاخته می‌تواند بارها انجام شود. (ص ۲۵) (به سایر تفاوت‌های درست هم نمره تعلق بگیرد) (ص ۱۱ و ۱۲ و ۲۳ و ۲۴) **ب)** نوع قند (ص ۲۵) - به جای نوکلئوتید تیمین دار در دنا، نوکلئوتید یوراسیل دار در رنا قرار دارد. (ص ۲۴) (۰/۲۵)

۸ الف) ۴ (ص ۲۳ و ۲۴) در مرحله آغاز رونویسی، رنای ساخته شده کوتاه است و از ساختار حباب‌مانند رونویسی خارج نمی‌شود. **ب)** ۱ (ص ۲۳ و ۲۴) در مرحله طویل شدن، برای اولین بار خروج رنا از ساختار حباب‌مانند رونویسی دیده می‌شود. **پ)** ۲ (ص ۲۳ و ۲۴) در مرحله پایان، رنا به طور کامل از دنا جدا می‌شود. دقت کنید که تشکیل پیوند هیدروژنی، نیاز به آنزیم ندارد!

۹ الف) تفاوت (ص ۲۲ و ۲۳) طبق شکل، رنابسپاراز می‌تواند به هر دو رشته دنا متصل شود اما دنابسپاراز فقط به یک رشته متصل می‌شود.

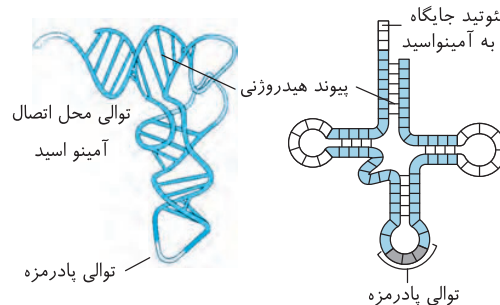


ب) شباهت (ص ۱۱ و ۲۲) هر دو آنزیم طبق شکل فقط از یک رشته دنا می‌توانند به عنوان الگو استفاده کنند. **پ)** تفاوت (ص ۱۱ و ۱۲ و ۲۳ و ۲۴) دنابسپاراز برخلاف رنابسپاراز، توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را ندارد. **ت)** شباهت (ص ۱۱ و ۱۲ و ۲۳ و ۲۴) هر دو آنزیم، توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را دارند.

۱۰ الف) رشته ۱ (ص ۲۴ و ۲۵) **ب)** رشته ۲ (ص ۲۴) رشته رنای ساخته شده توالی مشابه رشته رمزگذار دارد.

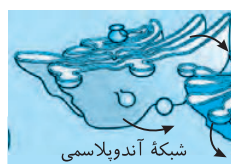
پاسخ تشریحی آزمون (۵)

۱ الف) نادرست (ص ۳۰) رنای ناقل آغازگر وارد جایگاه A ریبوزوم نمی‌شود. **ب)** درست (ص ۲۸) طبق شکل، در ساختار سه بعدی رنای ناقل، حلقه‌های جانبی در مجاورت هم قرار دارند.



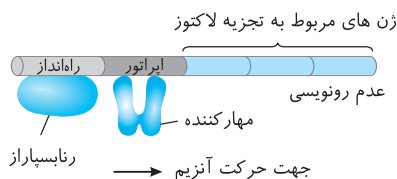
ب) نادرست (ص ۳۰) دقت کنید که توالی‌های قبل از کدون آغاز ترجمه نمی‌شوند! **ت)** نادرست (ص ۳۰) قبل از اینکه سومین رنای ناقل در جایگاه A ریبوزوم مستقر شود، اولین رنای ناقل باید از جایگاه E خارج شود زیرا امکان ندارد هر سه جایگاه رناتن همزمان توسط رنای ناقل اشغال باشند.

۲ الف) بزرگ (ص ۳۱) طبق شکل، ریبوزوم از طرف زیر واحد بزرگ خود به شبکه آندوپلاسمی متصل است.



۲ الف مهارکننده (۰/۲۵) (ص ۳۴) منظور صورت سؤال، توالی اپراتور است که پروتئین مهارکننده به آن متصل می‌شود. **ب** رناهای کوچک (۰/۲۵) (ص ۳۶) اتصال برخی رناهای کوچک به رنای پیک، سبب جلوگیری از کار رناتن و توقف ترجمه می‌شود. **پ** رونویسی (۰/۲۵) (ص ۳۳) در پروکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا یا پروتئین تأثیر بگذارد اما به طور معمول در مرحله رونویسی انجام می‌شود. **ت** لاکتوز (۰/۲۵) (ص ۳۳ و ۳۴ و ۳۵) با اتصال لاکتوز به مهارکننده و جدا شدن مهارکننده از اپراتور، (به خاطر تغییر شکل مهارکننده) رنابسپاراز می‌تواند با عبور از روی اپراتور (توالی مجاور راه‌انداز)، ژن‌ها را رونویسی کند در حالی که رنابسپاراز هرگز نمی‌تواند از روی جایگاه اتصال فعال‌کننده در تنظیم مثبت عبور کند.

۳ الف مشابهی (۰/۲۵) (ص ۲۵ و ۳۴) در شکل زیر، ژن‌های اول و دوم فاقد جایگاه پایان رونویسی بر روی خود هستند و جایگاه پایان رونویسی هر سه ژن، روی سومین ژن است. همچنین مشخص است که جهت رونویسی هر سه ژن یکسان است پس رشته الگوی مشابهی دارند.



ب عوامل رونویسی (۰/۲۵) (ص ۳۳ و ۳۵) در یوکاریوت‌ها، انواع مختلفی رنابسپاراز دیده می‌شود. عوامل رونویسی ویژه یوکاریوت‌هاست در حالی که پروتئین فعال‌کننده در باکتری‌ها دیده می‌شود. **پ** قبل (۰/۲۵) (ص ۳۶) تغییر در میزان فشردگی فام‌تن، از روش‌های تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی است زیرا بخش‌های فشرده فام‌تن کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند. **ت** یک (۰/۲۵) (ص ۳۵) زیرا هر سه ژن تحت کنترل یک راه‌انداز مشترک هستند و یک توالی تنظیمی دارند در نتیجه از روی هر سه ژن، یک رنای پیک ساخته می‌شود که اطلاعات هر سه ژن را دارد.

۴ الف پروتئین فعال‌کننده (۰/۲۵) (ص ۳۴ و ۳۵) زیرا عوامل رونویسی همانند فعال‌کننده‌ها سبب می‌شوند رنابسپاراز بتواند رونویسی را شروع کند. **ب** مثبت (۰/۲۵) (ص ۳۴ و ۳۵) زیرا در تنظیم مثبت، اتصال قند مالتوز به فعال‌کننده سبب می‌شود فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود بچسبد و به اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز کمک کند.

۵ ۱ = افزایشده = ۲ = عوامل رونویسی / ۳ = رنابسپاراز

الف آزاد (۰/۲۵) (ص ۳۱ و ۳۵) زیرا رنابسپاراز جزو ۴ دسته پروتئین‌های ترشحی، غشایی، آنزیم لیزوزومی و پروتئین واکوئلی نیست، پس توسط ریبوزوم‌های آزاد ساخته می‌شود. (پروتئین‌های نامبرده توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند) **ب** توالی افزایشده (۰/۲۵) با ایجاد خمیدگی در دنا (۰/۲۵) (ص ۳۵) **پ** ۱ (۰/۲۵) زیرا توالی افزایشده صرفاً سبب افزایش سرعت و مقدار رونویسی می‌شود و وجود آن برای انجام رونویسی الزامی نیست. (۰/۲۵)

۶ الف افزایش می‌یابد (۰/۲۵) (ص ۳۵) با ایجاد خمیدگی در دنا و قرارگیری عوامل رونویسی افزایشده و راه‌انداز در کنار هم، سرعت و مقدار رونویسی افزایش می‌یابد. **ب** افزایش می‌یابد (۰/۲۵) (ص ۳۶) کاهش فشردگی فام‌تن سبب می‌شود ژن‌ها بیشتر در دسترس رنابسپاراز قرار گیرند و میزان رونویسی افزایش می‌یابد.

۷ الف زیرا همگی از تقسیم میتوز (رشته‌مان) (۰/۲۵) یاخته تخم (۰/۲۵) منشأ می‌گیرند. **ب** فرایندهایی که تعیین می‌کنند در چه هنگام (۰/۲۵) به چه مقدار (۰/۲۵) و کدام ژن‌ها (۰/۲۵) بیان شوند یا نشوند. (ص ۳۳) **پ** باعث فعال شدن ژن سازنده آنزیمی می‌شود (۰/۲۵) که در فتوسنتز مورد استفاده قرار می‌گیرد. (۰/۲۵) (ص ۳۳)

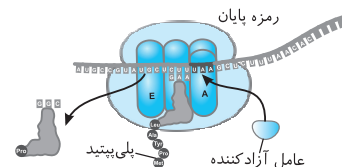
۸ پروتئین‌های ترشحی، غشایی، آنزیم‌های لیزوزومی و پروتئین‌های واکوئلی توسط ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی زیر تولید می‌شوند و سایر پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌های آزاد تولید می‌شوند.

الف آزاد (۰/۲۵) (ص ۱۱ و ۳۱) زیرا هلیکاز جزو هیچ کدام از چهار گروه پروتئین‌های گفته شده نیست. **ب** آزاد (۰/۲۵) (ص ۳۱) زیرا عامل آزادکننده جزو هیچ کدام از چهار گروه پروتئین‌های گفته شده نیست. **پ** متصل به شبکه آندوپلاسمی زیر (۰/۲۵) (ص ۱۸ و ۱۹ و ۳۱) زیرا پمپ سدیم - پتاسیم نوعی پروتئین غشایی است. **ت** آزاد (۰/۲۵) (ص ۲۹ و ۳۱) زیرا پروتئین ساختار رناتن جزو هیچ کدام از چهار گروه پروتئین‌های گفته شده نیست.

۹ الف ۳ (۰/۲۵) (ص ۳۰) در مرحله آغاز، زیر واحد کوچک رناتن کدون آغاز را شناسایی می‌کند و به رنای پیک متصل می‌شود. **ب** ۲ (۰/۲۵) (ص ۳۰) تنها مرحله‌ای از ترجمه که در آن حرکت ریبوزوم دیده می‌شود، طولی شدن است. **پ** ۴ (۰/۲۵) (ص ۳۱) در مرحله پایان ترجمه، خروج آخرین رنای ناقل از جایگاه P صورت می‌گیرد نه E.

دقت کنید که در هیچ کدام از مراحل ترجمه، شکستن پیوند پپتیدی دیده نمی‌شود.

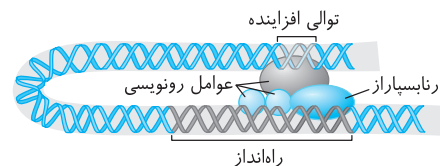
۱۰ شکل صورت سؤال، مربوط به ریبوزوم کامل است. الف رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) ۲ (۰/۲۵) و رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) ۱ رونویسی شده است. (ص ۲۳ و ۲۷ و ۲۹) ریبوزوم شامل پروتئین و rRNA است. از روی ژن‌های پروتئین‌ساز یاخته جانوری، رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌کند، زیرا باید از روی ژن پروتئین‌ساز (یا رنای رناتی) mRNA (یا رنای پیک) تولید شود و همچنین رنابسپاراز ۱ هم وظیفه تولید rRNA (یا رنای رناتی) را بر عهده دارد. **ب** بزرگ (۰/۲۵) (ص ۲۹ و ۳۰) طبق شکل، رشته پلی‌پپتیدی از زیر واحد بزرگ رناتن بیرون می‌زند.



۱۱ الف زیرا برای رمزهای پایان (۰/۲۵) رنای ناقل وجود ندارد (۰/۲۵) (ص ۲۹) **ب** دانه‌های تسبیح = ریبوزوم‌ها (رناتن‌ها) (۰/۲۵) و نخ تسبیح = رنای پیک (mRNA) (۰/۲۵) (ص ۳۲) **پ** هر چه طول عمر رنای پیک بیشتر باشد (۰/۲۵) میزان پروتئین‌سازی آن‌ها بیشتر است (۰/۲۵) (به «رابطه مستقیم دارند» هم نمرة تعلق می‌گیرد) (ص ۳۲)

پاسخ تشریحی آزمون (۶)

۱ الف نادرست (۰/۲۵) (ص ۳۴) حتی در حالت اتصال مهارکننده به اپراتور هم شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز می‌تواند روی دهد و مرحله آغاز رونویسی شروع شود. **ب** نادرست (۰/۲۵) (ص ۳۵) طبق شکل، هرگز عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز، در تماس با توالی افزایشده قرار نمی‌گیرند.

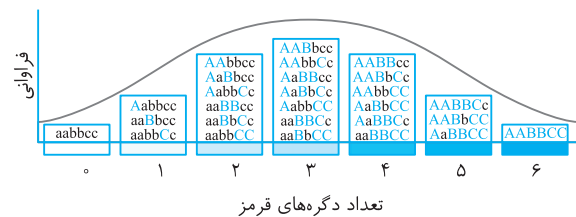


پ درست (۰/۲۵) (ص ۳۳ و ۳۶) هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن‌ها می‌تواند با تغییر در طول عمر (پایداری) رنای پیک صورت گیرد. **ت** نادرست (۰/۲۵) (ص ۳۴ و ۳۵) توالی‌های اپراتور، جایگاه اتصال فعال‌کننده و توالی افزایشده، هیچ کدام جزو ژن نیستند و رونویسی نمی‌شوند.



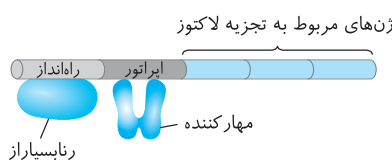
ت) درست (۰/۷۵) (ص ۳۳ و ۳۴) در صورت وجود گلوکز در محیط، دیگر بود و نبود لاکتوز مهم نیست وزن‌های تجزیه لاکتوز بیان نمی‌شوند. **ث) نادرست** (۰/۷۵) (ص ۳۸) به ویژگی‌های ارثی جاندار در علم زیست‌شناسی، صفت گفته می‌شود. **ج) نادرست** (۰/۷۵) (ص ۳۹) دقت کنید که ال، در ساختار DNA است نه در غشای سلول! **چ) درست** (۰/۷۵) (ص ۵۴ و ۵۵) انتخاب طبیعی، علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح می‌دهد. انتخاب طبیعی با حذف افراد ناسازگار، از گوناگونی در جمعیت می‌کاهد و سبب کاهش توان بقای جمعیت می‌شود. **ح) نادرست** (۰/۷۵) (ص ۵۰) به عنوان مثال در جهش واژگونی، تعداد ژن‌ها می‌تواند ثابت بماند. در این جهش طول کروموزوم ثابت است پس اگر این جهش سبب تغییر محل سانترومر نشود، در کاریوتیپ قابل تشخیص نخواهد بود.

۲ الف) سلولاز (۰/۷۵) (ص ۲۰) آنزیم سلولاز که در تجزیه سلولز به گلوکز نقش دارد، در کاغذسازی و تولید سوخت زیستی استفاده می‌شود. **ب) فعال‌سازی** (۰/۷۵) (ص ۱۸) آنزیم‌ها (کاتالیزورهای زیستی) امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند. **پ) آمین یا NH_2** (۰/۷۵) (ص ۲۷ و ۳۰) همواره رشته پپتیدی از سمت سر آمین به سمت سر کربوکسیل تشکیل می‌شود. **ت) هسته** (۰/۷۵) (ص ۲۵ و ۲۶) فرایند پیرایش در هسته انجام می‌شود پس در هسته، امکان مشاهده همزمان رنهای پیک بالغ و نابالغ وجود دارد. **ث) سه** (۰/۷۵) (ص ۴۵) ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارند. مثلاً می‌توانند به صورت AaBbCC یا AaBbcc یا ... باشند پس دارای ۲ یا ۴ آلل بارز هستند و از ذرت‌هایی با سه آلل بارز، فاصله یکسانی دارند.



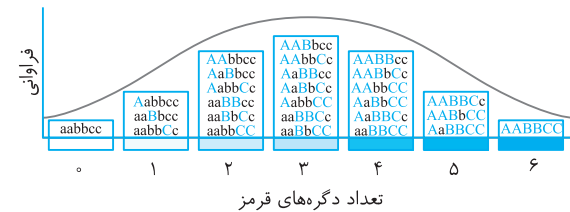
ج) مغز (۰/۷۵) (ص ۳۵) در بیماری فنیل کتونوری، تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناکی منجر می‌شود که سبب آسیب مغز می‌شوند. **چ) حذف** (۰/۷۵) (ص ۵۰ و ۵۱) جهش حذفی، طول کروموزوم را تغییر می‌دهد اما تأثیری بر فامتن همتا یا غیرهمتای آن کروموزوم ندارد. **ح) پرتو فرابنفش یا UV** (۰/۷۵) (ص ۵۱ و ۵۲) شکل مربوط به دوپار تیمین است که در اثر پرتو UV ایجاد می‌شود.

۳ الف) آمین (۰/۷۵) (ص ۱۶ و ۱۷) پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم پروتئین، بین گروه‌های آمین و کربوکسیل برقرار می‌شود و در ساختار سوم، بین گروه‌های R برقرار می‌شود. **ب) ویتامین** (۰/۷۵) (ص ۱۹) کوآنزیم یک ماده آلی است پس یون‌های آهن و مس کوآنزیم نیستند. **پ) رنای پیک** (۰/۷۵) (ص ۲۷) در فرایند ترجمه، اطلاعات رنای پیک به پلی‌پپتید ترجمه می‌شود. **ت) برخلاف** (۰/۷۵) (ص ۳۴ و ۳۵) در تنظیم منفی رونویسی برخلاف تنظیم مثبت، اپراتور بین راه‌انداز و ژن‌ها قرار دارد و راه‌انداز در مجاورت ژن‌ها نیست.



ث) شایع‌ترین (۰/۷۵) (ص ۴۳) شایع‌ترین (نه تنها نوع!) بیماری هموفیلی، مربوط به فقدان فاکتور انعقادی شماره VIII است.

۱۵ الف) ۳ (۰/۷۵) (ص ۴۵) بیشترین فراوانی، زمانی است که سه آلل بارز داشته باشیم.



ب) AaBBCC (۰/۷۵) و **AABbCC** (۰/۷۵) (ص ۴۵) زیرا هر دو تعداد برابر آلل بارز (۴ عدد) دارند.

۱۶ چون همه فرزندان پسر هموفیل می‌شوند، پس مادر $X^H X^h$ است زیرا در این حالت هر X خود را به پسرش بدهد پسر قطعاً بیمار می‌شود. (ص ۳۳)

	X^H	Y
X^h	(۰/۷۵) $X^H X^h$	(۰/۷۵) $X^h Y$
X^h	(۰/۷۵) $X^H X^h$	(۰/۷۵) $X^h Y$

۱۷ الف) ماموت‌های (۰/۷۵) منجمد شده (۰/۷۵) (یا حشرات (۰/۷۵) به دام افتاده در رزین گیاهان (۰/۷۵)) **ب) برگ** (۰/۷۵) (ص ۵۷) سنگواره برگ گیسو نشان می‌دهد این درخت ۱۷۰ میلیون سال پیش هم وجود داشته است.

۱۸ زیرا تأثیر فوری (۰/۷۵) بر رخ نمود ندارند (۰/۷۵) (ص ۵۴) اما با تغییر شرایط محیط، ممکن است دگر جدید سازگارتر از دگره یا دگره‌های قبلی عمل کند.

۱۹ الف) رانش دگره‌ای (۰/۷۵) (ص ۵۵) **ب) کاهش** (۰/۷۵) (ص ۴۷ و ۵۴ و ۵۵) هر عاملی که سبب کاهش گوناگونی در جمعیت شود، سبب کاهش توان بقای جمعیت می‌شود. **پ) به سازش نمی‌انجامد** (ارتباطی با سازگاری با محیط ندارد). (۰/۷۵) (ص ۵۵) **ت) معکوس** (۰/۷۵) (ص ۵۵) رانش در جمعیت‌های کوچک، اثر بیشتری دارد.

۲۰ الف) واژگونی (۰/۷۵) و جابه‌جایی (۰/۷۵) (ص ۵۰ و ۵۱) دقت کنید که در جهش جابه‌جایی که قطعه‌ای از فامتن به بخش دیگر همان فامتن متصل می‌شود، طول کروموزوم ثابت می‌ماند. در واژگونی نیز قسمت جدا شده از فامتن به صورت معکوس به جای خود باز می‌گردد. **ب) سنگواره‌ها، تشریح مقایسه‌ای و مطالعات مولکولی** (ذکر دو مورد) (۰/۷۵) (ص ۵۷ و ۵۸ و ۵۹) **پ) شارش ژن** (۰/۷۵) (ص ۶۰) زیرا سدهای جغرافیایی، مانع از انجام شارش ژن می‌شوند.

پاسخ تشریحی آزمون (۱۴)

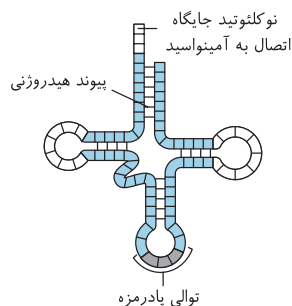
۱ الف) درست (۰/۷۵) (ص ۲) طبق شکل کتاب درسی، قطر باکتری استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار، حدود ۸۰۰ نانومتر است. **ب) نادرست** (۰/۷۵) (ص ۳) دقت کنید که گرینیت، متوجه نشد ماده وراثتی، دناسه! **پ) نادرست** (۰/۷۵) (ص ۲۵) هرگاه رشته مورد رونویسی دو ژن متفاوت باشد، جهت رونویسی آن‌ها نیز متفاوت است پس رناسپارازهای آن دو ژن می‌توانند به یکدیگر نزدیک یا از هم دور شوند.



پ) یکسان (۰/۲۵) (ص ۲۳ و ۲۵) زیرا جهت رونویسی هر دو یکسان است (۰/۲۵) و هر دو از چپ به راست در حال رونویسی هستند پس رشته مورد رونویسی آن‌ها یکسان است. **ت)** یک نوع (۰/۲۵) (ص ۲۶) تمامی رنابسپارازهای که همزمان در حال رونویسی از یک ژن هستند، از یک نوع هستند. **ث)** خیر (۰/۲۵) زیرا از ساختار حباب‌مانند رونویسی خارج شده و قابل مشاهده‌اند. (۰/۲۵) (ص ۲۴) در مرحله آغاز رونویسی، خروج رنا از حباب رونویسی مشاهده نمی‌شود.

۱۰ الف) بخش‌هایی از رنای پیک (۰/۲۵) (ص ۲۰) در مرحله آغاز ترجمه، ابتدا بخش‌هایی از رنای پیک، زیر واحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می‌کنند. **ب)** متیونین (۰/۲۵) (ص ۲۰) رنای ناقل آغازگر، مکمل کدون AUG است و حامل متیونین است.

۱۱ الف) خیر (۰/۲۵) (ص ۲۸) طبق شکل زیر، در مرکزی‌ترین بخش رنای ناقل، پیوند هیدروژنی نداریم.



ب) A و E (۰/۵) (ص ۳۱) در مرحله پایان ترجمه، رنای ناقل فقط در جایگاه مشاهده می‌شود.

۱۲ ژنوتیپ مرد به صورت AB dd است.

الف) O (۰/۲۵) (ص ۳۰ و ۳۱) چون مرد AB است و فرزند هم AB شده است، پس زن باید آلل A یا B را داشته باشد که فرزند بتواند AB شود در نتیجه زن قطعاً گروه خونی O را ندارد. **ب)** خیر (۰/۲۵) (ص ۳۰ و ۳۱) چون مرد AB است، قطعاً یک آلل A یا B به فرزند می‌دهد و فرزند هرگز O نمی‌شود. **پ)** DD یا Dd (۰/۵) (ص ۳۹ و ۴۰) چون مرد dd است و فرزند مثبت شده است، قطعاً فرزند Dd است و یک D از مادرش گرفته است. در نتیجه مادر باید D داشته باشد و می‌تواند DD یا Dd باشد.

۱۳ صفات فرزندان آمیخته‌ای از صفات والدین (۰/۲۵) و حد واسطی از آن‌هاست. (۰/۲۵) (ص ۳۷)

۱۴ الف) $X^H Y$ و $X^h Y$ (۰/۵) (ص ۴۳) **ب)** قرمز (۰/۲۵) (ص ۴۴ و ۴۵) زیرا آلل‌های بارز بیشتری نسبت به آلل‌های نهفته دارد.

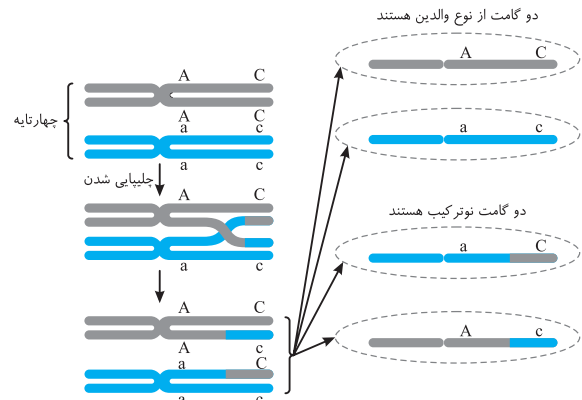
۱۵ الف) کروموزوم شماره ۱ (۰/۲۵) (ص ۳۹) جایگاه ژن‌های Rh روی کروموزوم شماره ۱ است. **ب)** گسسته (۰/۲۵) زیرا فقط دو حالت مثبت و منفی را دارد. (۰/۲۵) (ص ۴۴)

۱۶ چون گویچه‌های قرمز پدر و مادر فقط در مقدار کم اکسیژن داسی‌شکل می‌شود، پس هر دو ناخالص و A هستند.

الف) بله (۰/۲۵) (ص ۴۲ و ۵۶) کافی است یکی از والدین آلل A و دیگری آلل را به فرزند خود بدهند تا فرزند $Hb^A Hb^S$ شود و به مالاریا مقاوم باشد. **ب)** بله (۰/۲۵) (ص ۴۲ و ۵۶) اگر هر یک از والدین یک آلل A به فرزند بدهند، فرزند $Hb^A Hb^A$ خواهد شد و در معرض ابتلا به مالاریا قرار خواهد داشت.

۱۷ الف) بی‌معنا (۰/۲۵) زیرا رمز آمینواسید به رمز پایان تبدیل شده است. (۰/۲۵) (ص ۴۹ و ۵۰) **ب)** خیر (۰/۲۵) (ص ۴۹ و ۵۰) دقت کنید که تغییر چارچوب از پیامدهای جهش اضافه و حذف است.

ج) قطعاً (۰/۲۵) (ص ۴۳) اگر A: آلل بیماری و a: آلل سالم باشد، پسر بیمار در بیماری وابسته به X بارز به صورت $X^A Y$ است. چون X پسر همیشه از مادرش می‌آید، پس مادر قطعاً یک A دارد و چون بیماری بارز است، مادر قطعاً بیمار است. **ج)** دولا (۰/۲۵) (ص ۵۱) جهش مضاعف‌شدگی نیاز به تبادل قطعات بین کروموزوم‌های همتا دارد پس در یاخته تک‌لاد نمی‌تواند روی دهد چون در یاخته تک‌لاد، کروموزوم همتا نداریم. **ح)** چهار (۰/۲۵) (ص ۵۶) طبق شکل، در صورت وقوع کراسینگ اوور، در هر تقسیم میوز حداقل چهار نوع گامت تولید می‌شود.



۴ الف) مرحله دوم (۰/۲۵) (ص ۳۰) در مرحله دوم آزمایش ایوری، با استفاده از گریزان به سرعت بالا، مواد عصاره باکتری کشته شده به صورت لایه‌لایه جدا شد. **ب)** ایوری (۰/۲۵) (ص ۳۰) ایوری متوجه شد که ماده وراثتی، همان مولکول DNA است. **پ)** پروتئین (۰/۲۵) (ص ۳۰) بسیاری از دانشمندان زمان ایوری، پروتئین‌ها را ماده وراثتی می‌دانستند.

۵ الف) موش (۰/۲۵) (ص ۱۳) زیرا موش یوکاریوت است و در یوکاریوت‌ها چندین نقطه آغاز همانندسازی در هر دنا داریم. **ب)** هسته (۰/۲۵) (ص ۱۱) هستون‌ها، در هسته یاخته یوکاریوت به DNA متصل‌اند و همان‌جا از DNA جدا می‌شوند.

۶ شکل مربوط به پروتئین میوگلوبین است و $1 = Fe^{2+} / 2 =$ هم / ۳ زنجیره پپتیدی

الف) بخش ۱: Fe^{2+} (۰/۲۵) و بخش ۲: هم (۰/۲۵) (ص ۱۷) **ب)** سوم (۰/۲۵) زیرا فقط شامل یک رشته پپتیدی است. (۰/۲۵) (ص ۱۷) **پ)** پرتو ایکس (۰/۲۵) (ص ۱۶) دانشمندان با استفاده از تصاویر حاصل از پرتو ایکس و روش‌های دیگر، ساختار سه بعدی پروتئین‌ها و جایگاه هر اتم را می‌توانند مشخص کنند.

۷ الف) ۲ (۰/۲۵) (ص ۱۷) واتسون و کریک، مشخص کردند که دنا دو رشته دارد. **ب)** ۱ (۰/۲۵) (ص ۶) ویلکینز و فرانکلین صرفاً گفتند دنا بیش از یک رشته است اما دو رشته‌ای بودن آن را نفهمیدند. **پ)** ۴ (۰/۲۵) (ص ۱۰) مزلسون و استال، دناهای حاصل از همانندسازی را در شبیهی از محلول سزیم کلرید قرار دادند. **ث)** ۵ (۰/۲۵) (ص ۶) چارگاف صرفاً متوجه شد مقدار A با T برابر است اما دلیل این برابری را واتسون و کریک فهمیدند. دقت کنید که چگونگی انتقال دنا بین دو یاخته را هیچ‌کدام از دانشمندان کتاب درسی، متوجه نشدند.

۸ ژن و پروتئین (۰/۵) (ص ۲۱) بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، به نوعی ارتباط بین ژن و پروتئین را نشان می‌دهد.

۹ شکل صورت سؤال، نشان دهنده رونویسی همزمان چندین رنابسپاراز از ژن‌های بسیار فعال است.

الف) ژن سازنده رنای رناتنی (۰/۲۵) (ص ۲۶) زیرا ژن‌های سازنده رنای رناتنی در یاخته تازه تقسیم شده بسیار فعال‌اند. **ب)** یک (۰/۲۵) (ص ۲۶) علامت سؤال، نشان‌دهنده توالی بین ژنی است که در آن یک راه‌انداز مربوط به ژن سمت راست دیده می‌شود.